

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

for examination
a/15

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000224608 A

(43) Date of publication of application: 11.08.00

(51) Int Cl

H04N 9/73

H04N 9/04

(21) Application number: 11025523

(71) Applicant FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22) Date of filing: 02.02.99

(72) Inventor: HYODO MANABU
KONISHI MASAHIRO
ICHIKAWA CHIAKI

(54) AUTOMATIC WHITE BALANCE CONTROL
METHOD

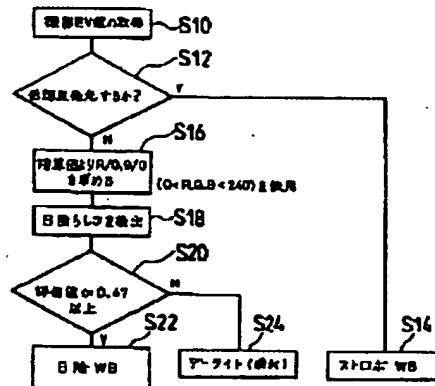
light source type is the shade or daylight (step S20) and white balance control suitable for that discriminated light source type is performed (steps S22 and S24).

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform white balance control suitable for a light source type by exactly discriminating that light source type.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

SOLUTION: When a photographing EV value is acquired while pressing a shutter button half (step S10), on the basis of that photographing EV value, whether it is low luminance emission or not is discriminated (step S12). In this case, when the low luminance emission is discriminated, white balance control suitable for stroboscopic light is performed (step S14). When no low luminance emission is discriminated, on the other hand, color information for each area, for which a picture is divided into plural areas, is found and on the basis of color information for each area, the number of areas included in a shade detection frame (frame showing the range of color distribution corresponding to the shade) is found. Then, it is discriminated on the basis of the above mentioned acquired photographing EV value and the number of areas included in the shade detection area whether the



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-224608

(P2000-224608A)

(43)公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51)Int CL'

H 04 N 9/73
9/04

識別記号

F I

H 04 N 9/73
9/04

マーク (参考)

A 5 C 0 6 5
B 5 C 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平11-25523

(71)出願人 000005201

富士写真フィルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 兵藤 学

埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写
真フィルム株式会社内

(72)発明者 小西 正弘

埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写
真フィルム株式会社内

(74)代理人 100083116

弁理士 松浦 憲三

(22)出願日

平成11年2月2日 (1999.2.2)

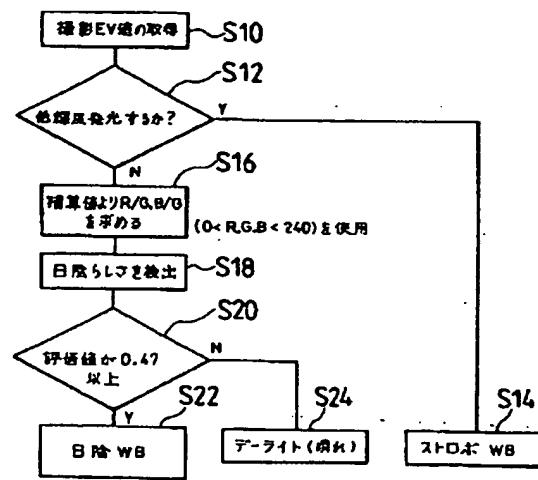
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 オートホワイトバランス制御方法

(57)【要約】

【課題】光源種を的確に判別し、その判別した光源種に適したホワイトバランス制御を行うことができるようとする。

【解決手段】シャッタボタンの半押し時に撮影EV値を取得すると(ステップS10)、その撮影EV値に基づいて低輝度発光するか否かを判別する(ステップS12)。ここで、低輝度発光することができると、ストロボ光に適したホワイトバランス制御を行う(ステップS14)。一方、低輝度発光しないと判別されると、画面を複数のエリアに分割した各エリアごとの色情報を求め、各エリアごとの色情報に基づいて日陰検出枠(日陰に対応する色分布の範囲を示す枠)に入るエリアの個数を求める。そして、前記取得した撮影EV値及び日陰検出枠に入るエリアの個数に基づいて光源種が日陰かデーライトかを判別し(ステップS20)、その判別した光源種に適したホワイトバランス制御を行う(ステップS22、ステップS24)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体の輝度レベルを検出するステップと、

被写体が撮像された画面を複数のエリアに分割し、各エリアごとに色情報を取得するステップと、

少なくとも光源種に対応する色分布の範囲を示す検出枠を設定し、前記取得した各エリアごとの色情報に基づいて前記検出枠に入るエリアの個数を求めるステップと、

前記検出した被写体の輝度レベル及び検出枠に入るエリアの個数に基づいて光源種を判別するステップと、

前記判別した光源種に適したホワイトバランス制御を行うステップと、

を含むオートホワイトバランス制御方法。

【請求項2】 前記色情報は、エリア内のR、G、B信号の比R/G、B/Gであり、前記検出枠は、R/Gの範囲とB/Gの範囲とによって画成される枠である請求項1のオートホワイトバランス制御方法。

【請求項3】 前記検出枠は、日陰の色分布の範囲を示す日陰検出枠を含み、該日陰検出枠内に入るエリアの個数は、そのエリアの輝度が所定の輝度以下のものである請求項1のオートホワイトバランス制御方法。

【請求項4】 前記検出枠は、青空の色分布の範囲を示す青空検出枠を含み、該青空検出枠内に入るエリアの個数は、そのエリアの輝度が所定の輝度以上のものである請求項3のオートホワイトバランス制御方法。

【請求項5】 前記光源種の判別は、日陰らしさの評価値を、次式、

日陰らしさの評価値 = $F_{(屋外らしさ)} * F_{(日陰らしさ)} * F_{(青空)}$

但し、 $F_{(屋外らしさ)}$ ：輝度レベルを変数とする屋外日陰らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{(日陰らしさ)}$ ：所定の輝度以下のエリアであって、日陰検出枠内に入るエリアの個数を変数とする日陰らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{(青空)}$ ：所定の輝度以上のエリアであって、青空検出枠内に入るエリアの個数を変数とする青空を表すメンバシップ関数の値

に基づいて計算し、この評価値が所定値以上のときには屋外日陰を光源として判別し、所定値以下のときにはデーライトを光源として判別することを特徴とする請求項4のオートホワイトバランス制御方法。

【請求項6】 前記検出した被写体の輝度レベルに基づいてストロボ発光するか否かを判別し、ストロボ発光しないと判別されたときのみ請求項5のオートホワイトバランス制御方法を適用し、ストロボ発光すると判別されると、ストロボ光に適したホワイトバランス制御を行うことを特徴とするオートホワイトバランス制御方法。

【請求項7】 前記光源種は、日陰、蛍光灯、及び電球を含み、前記検出枠は、日陰検出枠、蛍光灯検出枠、電球検出枠、青空検出枠、及び肌色検出枠を含む請求項1

のオートホワイトバランス制御方法。

【請求項8】 前記光源種の判別は、日陰らしさの評価値、蛍光灯らしさの評価値、及び電球らしさの評価値を、次式、

日陰らしさの評価値 = $F_{(屋外らしさ)} * F_{(日陰らしさ)} * F_{(青空)}$

蛍光灯らしさの評価値 = $F_{(屋内らしさ)} * F_{(蛍光灯らしさ)}$

電球らしさの評価値 = $F_{(屋内らしさ)} * F_{(電球らしさ)} * F_{(肌)}$

但し、 $F_{(屋外らしさ)}$ ：輝度レベルを変数とする屋外日陰らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{(屋内らしさ)}$ ：輝度レベルを変数とする蛍光灯らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{(日陰らしさ)}$ ：所定の輝度以下のエリアであって、日陰検出枠内に入るエリアの個数を変数とする日陰らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{(青空)}$ ：所定の輝度以上のエリアであって、青空検出枠内に入るエリアの個数を変数とする青空を表すメンバシップ関数の値

$F_{(蛍光灯らしさ)}$ ：蛍光灯検出枠内に入るエリアの個数を変数とする蛍光灯らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{(電球らしさ)}$ ：電球検出枠内に入るエリアの個数を変数とする電球らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{(肌)}$ ：肌色検出枠内に入るエリアの個数を変数とする肌色らしさを表すメンバシップ関数の値

に基づいて計算し、これらの評価値のうちの最大値が所定値以上のときにはその最大値の光源種を光源として判別し、所定値以下のときにはデーライトを光源として判別することを特徴とする請求項7のオートホワイトバランス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はオートホワイトバランス制御方法に係り、特に光源種に応じて適正なホワイトバランス制御を行うオートホワイトバランス制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、赤(R)、緑(G)、青(B)の色信号のうち、画面全体におけるR信号の平均値とB信号の平均値との差信号(R-B)を計算し、この差信号(R-B)が0になるようにR信号及びB信号のゲインを制御し、ホワイトバランスを制御するようにしたものがある。このオートホワイトバランス制御方法の場合、被写体の色温度分布が不均一であったり、単一色が多い場合にはホワイトバランスを誤補正するという問題がある。

【0003】これに対し、被写体の輝度レベルに応じてR信号及びB信号のゲインの制御範囲を制限し、誤補正の少ないホワイトバランス制御を行うようにしたものがある(特開平5-64219号公報)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記差信号(R-B)を0にするようなホワイトバランス制御では、差信号(R-B)が0にならないシーンの場合には、輝度レベルに応じてR信号及びB信号のゲインの制御範囲を制限するようとしても、誤補正を少なくするにとどまり、そのシーンに適したホワイトバランス制御を行うことができない。

【0005】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、光源種を的確に判別することができ、その判別した光源種に適したホワイトバランス制御を行うことができるオートホワイトバランス制御方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本願請求項1に係るオートホワイトバランス制御方法は、被写体の輝度レベルを検出するステップと、被写体が撮像された画面を複数のエリアに分割し、各エリアごとに色情報を取得するステップと、少なくとも光源種に対応する色分布の範囲を示す検出枠を設定し、前記取得した各エリアごとの色情報に基づいて前記検出枠に入るエリアの個数を求めるステップと、前記検出した被写体の輝度レベル及び検出枠に入るエリアの個数に基づいて光源種を判別するステップと、前記判別した光源種に適したホワイトバランス制御を行うステップと、を含むことを特徴としている。

【0007】即ち、被写体の輝度レベルと、光源種に対応する色分布の範囲を示す検出枠に入る画面分割されたエリアの個数に基づいて光源種を判別する。光源種が判別されると、その光源種に適したホワイトバランス制御を行う。光源種に適したホワイトバランス制御は、例えばR、G、B信号のゲインを光源種に応じて予め設定したゲインに設定することによって行うことができる。

【0008】前記色情報は、本願請求項2に示すようにエリア内のR、G、B信号の比R/G、B/Gであり、前記検出枠は、R/Gの範囲とB/Gの範囲とによって画成される枠である。前記検出枠は、本願請求項3、4に示すように日陰、青空の色分布の範囲を示す日陰検出枠、青空検出枠を含み、日陰検出枠内に入るエリアの個数は、そのエリアの輝度が所定の輝度以下のものであり、青空検出枠内に入るエリアの個数は、そのエリアの輝度が所定の輝度以上のものである。これは、高い色温度シーンでも日陰で青いのか、空で青いのかを区別している。

【0009】本願請求項5に示すように、前記光源種の判別は、日陰らしさの評価値を、次式、

日陰らしさの評価値 = $F_{\text{屋外らしさ}} * F_{\text{日陰らしさ}} * F_{\text{青空}}$

但し、 $F_{\text{屋外らしさ}}$ ：輝度レベルを変数とする屋外日陰らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{\text{日陰らしさ}}$ ：所定の輝度以下のエリアであって、日陰検出枠内に入るエリアの個数を変数とする日陰らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{\text{青空}}$ ：所定の輝度以上のエリアであって、青空検出枠内に入るエリアの個数を変数とする青空を表すメンバシップ関数の値

に基づいて計算し、この評価値が所定値以上のときには屋外日陰を光源として判別し、所定値以下のときにはデーライトを光源として判別することを特徴としている。尚、 $F_{\text{青空}}$ は、日陰らしさの評価値を下げる方向に作用する値をとる。

【0010】また、本願請求項6に示すように前記検出した被写体の輝度レベルに基づいてストロボ発光するか否かを判別し、ストロボ発光しないと判別されたときのみ請求項5のオートホワイトバランス制御方法を適用し、ストロボ発光すると判別されると、ストロボ光に適したホワイトバランス制御を行うことを特徴としている。

【0011】前記光源種は、本願請求項7に示すように日陰、蛍光灯、及び電球を含み、前記検出枠は、日陰検出枠、蛍光灯検出枠、電球検出枠、青空検出枠、及び肌色検出枠を含むことを特徴としている。更に、前記光源種の判別は、本願請求項8に示すように日陰らしさの評価値、蛍光灯らしさの評価値及び電球らしさの評価値を、次式、

30 日陰らしさの評価値 = $F_{\text{屋外らしさ}} * F_{\text{日陰らしさ}} * F_{\text{青空}}$

蛍光灯らしさの評価値 = $F_{\text{屋内らしさ}} * F_{\text{蛍光灯らしさ}}$

電球らしさの評価値 = $F_{\text{屋内らしさ}} * F_{\text{電球らしさ}} * F_{\text{肌}}$

但し、 $F_{\text{屋外らしさ}}$ ：輝度レベルを変数とする屋外日陰らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{\text{屋内らしさ}}$ ：輝度レベルを変数とする蛍光灯らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{\text{肌}}$ ：輝度レベルを変数とする電球らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{\text{日陰らしさ}}$ ：所定の輝度以下のエリアであって、日陰検出枠内に入るエリアの個数を変数とする日陰らしさを表すメンバシップ関数の値

$F_{\text{青空}}$ ：所定の輝度以上のエリアであって、青空検出枠内に入るエリアの個数を変数とする青空を表すメンバシップ関数の値

$F_{\text{蛍光灯らしさ}}$ ：蛍光灯検出枠内に入るエリアの個数を変数とする蛍光灯らしさを表すメンバシップ関数の値

F(電球らしさ)：電球検出枠内に入るエリアの個数を変数とする電球らしさを表すメンバシップ関数の値

F(肌)：肌色検出枠内に入るエリアの個数を変数とする肌色らしさを表すメンバシップ関数の値に基づいて計算し、これらの評価値のうちの最大値が所定値以上のときにはその最大値の光源種を光源として判別し、所定値以下のときにはデーライトを光源として判別することを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係るオートホワイトバランス制御方法の好ましい実施の形態について詳説する。図1は本発明に係るオートホワイトバランス制御方法が適用されたデジタルカメラの実施の形態を示すブロック図である。

【0013】撮影レンズ10及び絞り12を介して固体撮像素子(CCD)14の受光面に結像された被写体像は、各センサで光の入射光量に応じた量の信号電荷に変換される。このようにして蓄積された信号電荷は、CCD駆動回路16から加えられるリードゲートパルスによってシフトレジスタに読み出され、レジスタ転送パルスによって信号電荷に応じた電圧信号として順次読み出される。尚、このCCD14は、蓄積した信号電荷をシャッタゲートパルスによって掃き出すことができ、これにより電荷の蓄積時間(シャッタスピード)を制御する、いわゆる電子シャッタ機能を有している。

【0014】CCD14から順次読み出された電圧信号は、相間二重サンプリング回路(CDS回路)18に加えられ、ここで各画素ごとのR、G、B信号がサンプリングホールドされ、A/D変換器20に加えられる。A/D変換器20は、CDS回路18から順次加えられるR、G、B信号を10ビット(0~1023)のデジタルのR、G、B信号に変換して出力する。尚、CCD駆動回路16、CDS回路18及びA/D変換器20は、タイミング発生回路22から加えられるタイミング信号によって同期して駆動されるようになっている。

【0015】前記A/D変換器18から出力されたR、G、B信号は、一旦メモリ24に格納され、その後、メモリ24に格納されたR、G、B信号は、デジタル信号処理回路26に加えられる。デジタル信号処理回路26は、同時化回路28、ホワイトバランス調整回路30、ガンマ補正回路32、YC信号作成回路、及びメモリ36から構成されている。

【0016】同時化回路28は、メモリ24から読み出された点順次のR、G、B信号を同時式に変換し、R、G、B信号を同時にホワイトバランス調整回路30に出力する。ホワイトバランス調整回路30は、R、G、B信号のデジタル値をそれぞれ増減するための乗算器30R、30G、30Bから構成されており、R、G、B信号は、それぞれ乗算器30R、30G、30Bに加えられる。乗算器30R、30G、30Bの他の入力には、

中央処理装置(CPU)38からホワイトバランス制御するためのゲイン値Rg、Gg、Bgが加えられており、乗算器30R、30G、30Bはそれぞれ2入力を乗算し、この乗算によってホワイトバランス調整されたR'、G'、B'信号をガンマ補正回路32に出力する。尚、CPU38からホワイトバランス調整回路30に加えられるゲイン値Rg、Gg、Bgの詳細については後述する。

【0017】ガンマ補正回路32は、ホワイトバランス調整されたR'、G'、B'信号が所望のガンマ特性となるように入出力特性を変更し、また、10ビットの信号が8ビットの信号となるように変更し、YC信号作成回路34に出力する。YC信号作成回路34は、ガンマ補正されたR、G、B信号から輝度信号Yとクロマ信号Cr、Cbを作成する。これらの輝度信号Yとクロマ信号Cr、Cb(YC信号)は、メモリ36に格納される。

【0018】撮影時にメモリ36に格納されたYC信号は、図示しない圧縮回路によって所定のフォーマットに圧縮されたのち、メモリカードなどの記録媒体に記録される。CPU38は、シャッタボタン等を含むカメラ操作部40からの入力に基づいて各回路を統括制御するとともに、オートフォーカス、自動露光制御、オートホワイトバランス等の制御を行う。このオートフォーカス制御は、例えばG信号の高周波成分が最大になるように撮影レンズ10を移動させるコントラストAFであり、シャッタボタンの半押し時にG信号の高周波成分が最大になるように駆動部42を介して撮影レンズ10を合焦位置に移動させる。

【0019】また、自動露光制御は、1フレームのR、G、B信号を積算した積算値に基づいて被写体輝度(撮影EV)を求め、この撮影EVに基づいて絞り値とシャッタースピードを決定し、絞り12を絞り駆動部44を介して駆動するとともに、決定したシャッタースピードとなるように電子シャッタによって電荷の蓄積時間を制御し、再度1フレームのR、G、B信号を取得して再度撮影EVを求める。シャッタボタンの半押し時に上記測光動作を複数回繰り返して正確な撮影EVを求める、この撮影EVに基づいて撮影時の絞り値とシャッタースピードを最終的に決定する。そして、シャッタボタンの全押し時に前記最終的に決定した絞り値になるように絞り駆動部44を介して絞り12を駆動し、また、決定したシャッタースピードとなるように電子シャッタによって電荷の蓄積時間を制御する。

【0020】次に、ホワイトバランス制御方法について説明する。このデジタルカメラは、ストロボ46を有し、図示しないストロボキーを操作することにより、低輝度時にストロボ46を自動的に発光させる低輝度自動発光モード、被写体輝度にかかわらずストロボ46を発光させる強制発光モード、ストロボ46の発光を禁止さ

せる発光禁止モード等を有している。そして、これらのモードに応じたホワイトバランス制御を行うようにしている。

【0021】まず、低輝度自動発光モードの場合のホワイトバランス制御について、図2のフローチャートを参照しながら説明する。この場合、シャッタボタンの半押し時に撮影EV値を取得すると(ステップS10)、その撮影EV値に基づいて低輝度発光するか否かを判別する(ステップS12)。ここで、撮影EV値が所定の値(10EV)以下の場合には、低輝度発光すると判別し、ストロボ光に適したホワイトバランス制御を行う(ステップS14)。即ち、ストロボ光に対して良好なホワイトバランスを行うためのホワイトバランスゲイン値Rg、Gg、Bgが予め準備されており、これらのゲイン値Rg、Gg、Bgがホワイトバランス調整回路30に加えられる。

【0022】一方、低輝度発光しないと判別されると、全画面を複数のエリア(64×64)に分割し、各エリアごとにR、G、B信号の色別の平均積算値を求め、R信号の積算値とG信号の積算値との比R/G、及びB信号の積算値とG信号の積算値との比B/Gを求める(ステップS16)。尚、各エリアごとのR、G、B信号の平均積算値は、図1の積算回路48によって算出され、CPU38に加えられている。また、積算回路48とCPU38との間には乗算器50R、50G、50Bが設けられており、乗算器50R、50G、50Bには、機器のパラッキを調整するための調整ゲイン値が加えられるようになっている。

【0023】次に、日陰らしさを検出する(ステップS18)。この日陰らしさの検出は、以下に示す日陰らしさの評価値を計算することによって行う。

【0024】

【数1】日陰らしさの評価値 = $F_{\text{屋外らしさ}} * F_{\text{日陰らしさ}} * F_{\text{青空}}$

上記式において、 $F_{\text{屋外らしさ}}$ は、図5に示すように撮影EV値を変数とする屋外日陰らしさを表すメンバシップ関数の値である。また、 $F_{\text{日陰らしさ}}$ は、図7に示すように所定の輝度以下のエリアであって、日陰検出枠に入るエリアの個数を変数とする日陰らしさを表すメンバシップ関数の値であり、 $F_{\text{青空}}$ は、図8に示すように所定の輝度以上のエリアであって、青空検出枠に入るエリアの個数を変数とする青空を表すメンバシップ関数の値である。

【0025】ここで、各エリアの輝度(EV値Ev)は、次式。

【0026】

【数2】 $Ev_i = Ev + \log_2 (Gi/45)$

但し、 Ev : 撮影EV値

Gi : 各エリアのGの平均積算値

に基づいて計算する。尚、上記式中の45は、A/D変 50

換後の値の中での適正値である。

【0027】また、日陰検出枠、青空検出枠等は、図4に示すように横軸をR/Gとし、縦軸をB/Gとするグラフ上に表された枠であり、各検出枠ごとに光源種などの色分布の範囲を規定するものである。さて、前記F(日陰らしさ)の値は、【数2】式によって求めたエリアのEV値Evが1.2以下のエリアであって、エリアごとに求めたR/G、B/Gが、図4上の日陰検出枠に入るエリアの個数を求め、その個数に基づいて図7に示すメンバシップ関数から求める。同様に、F(青空)の値は、エリアのEV値Evが1.2.5を越えるエリアであって、エリアごとに求めたR/G、B/Gが、図4上の青空検出枠に入るエリアの個数を求め、その個数に基づいて図8に示すメンバシップ関数から求める。尚、F(青空)は、青空検出枠に入るエリアの個数が多い程、日陰らしさの評価値を下げる方向に作用する値をとる。

【0028】図2のステップS18では、F(屋外らしさ)と、F(日陰らしさ)と、F(青空)の各メンバシップ関数の値を積算して日陰らしさの評価値を求める。そして、ステップS20では、上記ステップS18で求めた日陰らしさの評価値が、所定の基準値(この実施の形態では、0.47)以上か否かを判別し、日陰らしさの評価値が0.47以上の場合には、屋外の日陰であると判別し、屋外の日陰に適したホワイトバランス制御を行う(ステップS22)。

【0029】一方、日陰らしさの評価値が、0.47未満の場合には、デーライト(晴れ)と判別し、デーライトに適したホワイトバランス制御を行う(ステップS24)。尚、日陰やデーライトに適したホワイトバランス制御は、日陰やデーライトに対して良好なホワイトバランスを行うためのホワイトバランスゲイン値Rg、Gg、Bgが予め準備されており、これらのゲイン値Rg、Gg、Bgがホワイトバランス調整回路30に加えられることによって行われる。

【0030】次に、発光禁止モードの場合のホワイトバランス制御について、図3のフローチャートを参照しながら説明する。この場合、シャッタボタンの半押し時に撮影EV値を取得するとともに(ステップS30)、図2のステップS16と同様に全画面が 64×64 に分割された各エリアごとのR/G、B/Gを求める(ステップS32)。

【0031】次に、前述した日陰らしさの評価値の他に、蛍光灯(昼光色、昼白色、白色)らしさの評価値、及びタンクスステン電球らしさの評価値を、次式。

【0032】

【数3】昼光色らしさの評価値 = $F_{\text{屋内らしさ}} * F_{\text{昼光色}}$

【0033】

【数4】昼白色らしさの評価値 = $F_{\text{屋内らしさ}} * F_{\text{昼白色}}$

【0034】

【数5】白色らしさの評価値 = F_1 (屋内らしさ) * F
(白色蛍光灯らしさ)

【0035】

【数6】電球らしさの評価値 = F_2 (屋内らしさ) * F
(電球らしさ) * F (肌)

に基づいて算出する。ここで、【数3】式乃至【数5】式における F_1 (屋内らしさ) は、図6に示すように撮影EV値を変数とする屋内(蛍光灯)らしさを表すメンバシップ関数の値であり、【数6】式における F_2 (屋内らしさ) は、図6に示すように撮影EV値(カッコ内の数値)を変数とする屋内(タンクス滕電球)らしさを表すメンバシップ関数の値である。

【0036】また、【数3】式乃至【数6】式における F (昼光色蛍光灯らしさ)、 F (昼白色蛍光灯らしさ)、 F (白色蛍光灯らしさ)及び F (電球らしさ)は、それぞれ図4に示した昼光色検出枠、昼白色検出枠、白色検出枠、及びタンクス滕電球検出枠内に入るエリアの個数を変数とする、図9に示す蛍光灯・電球らしさを表すメンバシップ関数の値である。

【0037】更に、【数6】式における F (肌) は、図4に示した肌色検出枠内に入るエリアの個数を変数とする、図10に示す肌色を表すメンバシップ関数の値である。尚、 F (肌) は、肌色検出枠内のエリア数が多くなるにしたがって電球らしさの評価値を下げるよう作用する。これは、肌色があるシーンで、タンクス滕電球色に対するホワイトバランス制御を強くかけると、赤味がとんで白っぽくなり顔色が悪くなるからである。

【0038】さて、日陰らしさの評価値(【数1】式参照)、及び昼光色らしさの評価値、昼白色らしさの評価値、白色らしさの評価値、電球らしさの評価値が算出されると、これらの5つの評価値のうちの最大値が、0.47以上か否かを判別する(図3のステップS36)。そして、最大値が0.47以上の場合には、その最大値をとる評価値の光源色に適したホワイトバランス制御を行おう(ステップS38)。

【0039】一方、最大値が、0.47未満の場合は、デーライトと判別し、デーライトに適したホワイトバランス制御を行おう(ステップS40)。ここで、日陰、昼光色蛍光灯、昼白色蛍光灯、白色蛍光灯、タンクス滕電球、及びデーライトの各光源色に適したホワイトバランス制御は、各光源色に対して良好なホワイトバランスを行うためのホワイトバランスゲイン値 R_g 、 G_g 、 B_g が予め準備されており、これらのゲイン値 R_g 、 G_g 、 B_g がホワイトバランス調整回路30に加えられることによって行われる。

【0040】即ち、予め設定されたゲイン値を R_g 、 G_g 、 B_g 、補正する信号を R 、 G 、 B とすると、前記ホワイトバランス調整回路30での補正結果を R' 、 G' 、 B' とすると、 R' 、 G' 、 B' は、次式、

【0041】

【数7】 $R' = R_g \times R$ $G' = G_g \times G$ $B' = B_g \times B$

によって表される。

【0042】また、次式に示すようにシーンの度合い(評価値)に応じてゲイン値を変えるようにしてもよい。

【0043】

10 【数8】 $R' = \{(R_g - 1) \times \text{評価値} + 1\} \times R$ $G' = \{(G_g - 1) \times \text{評価値} + 1\} \times G$ $B' = \{(B_g - 1) \times \text{評価値} + 1\} \times B$

尚、予め設定された光源種別のゲイン値 R_g 、 G_g 、 B_g は、0.9~1.5程度の範囲で経験的に設定される。また、上記ゲイン値を評価値に応じて変える場合には、シーンの連続性が保たれる。

【0044】また、この実施の形態では、光源種検出のための評価値を【数1】式や、【数3】式乃至【数6】式に基づいて算出するようにしたが、更に他の要素(他のメンバシップ関数)を付加して算出するようにしてもよい。更に、光源種はこの実施の形態に限定されず、例えば、蛍光灯は1種類又は2種類でもよい。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、光源種を的確に判別することができ、これにより光源種に適した良好なホワイトバランス制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るオートホワイトバランス制御方法30が適用されたデジタルカメラの実施の形態を示すブロック図

【図2】低輝度発光モード時のオートホワイトバランス制御方法を説明するため用いたフローチャート

【図3】発光禁止モード時のオートホワイトバランス制御方法を説明するため用いたフローチャート

【図4】光源種などの色分布の範囲を示す検出枠を示すグラフ

【図5】屋外らしさを表すメンバシップ関数を示すグラフ

40 【図6】屋内らしさを表すメンバシップ関数を示すグラフ

【図7】日陰らしさを表すメンバシップ関数を示すグラフ

【図8】青空を表すメンバシップ関数を示すグラフ

【図9】蛍光灯・電球らしさを表すメンバシップ関数を示すグラフ

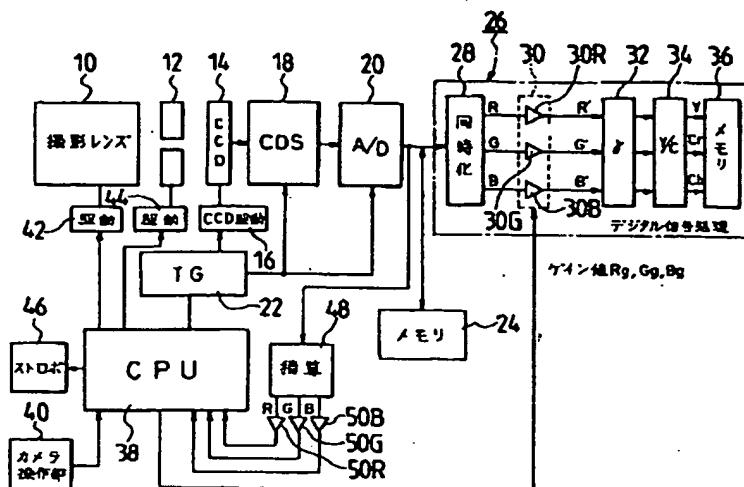
【図10】肌色を表すメンバシップ関数を示すグラフ

【符号の説明】

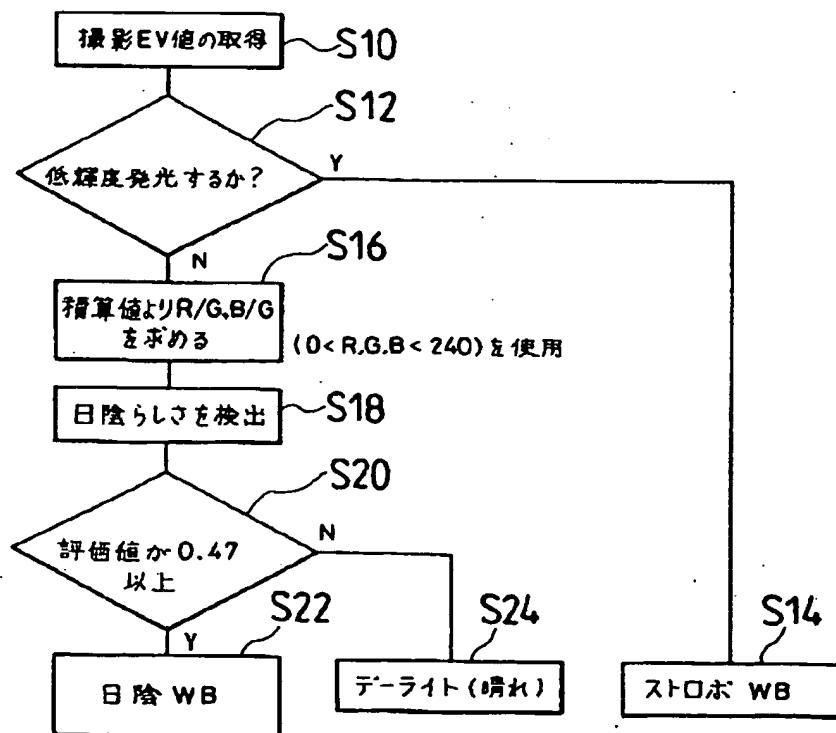
10…撮影レンズ、12…絞り、14…固体撮像素子(CCD)、30…ホワイトバランス調整回路、30

R. 30G, 30B…乗算器、38…中央処理装置(CPU)、46…ストロボ、48…積算回路

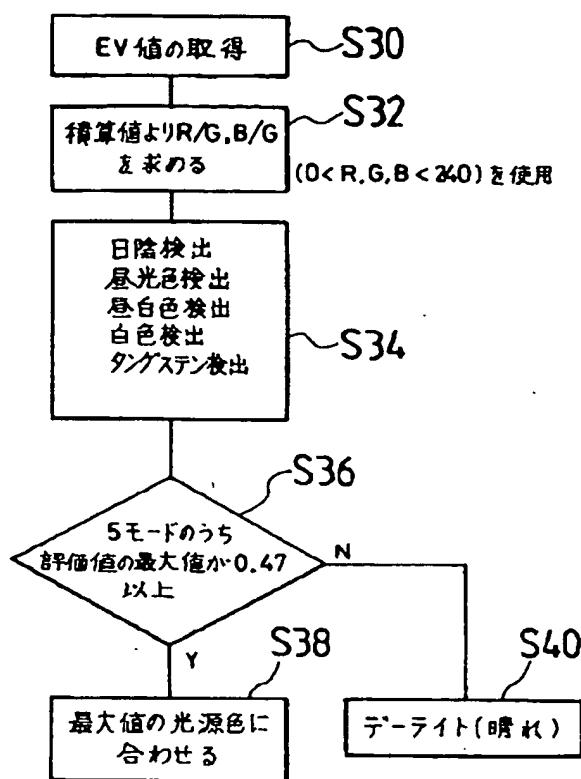
【図1】



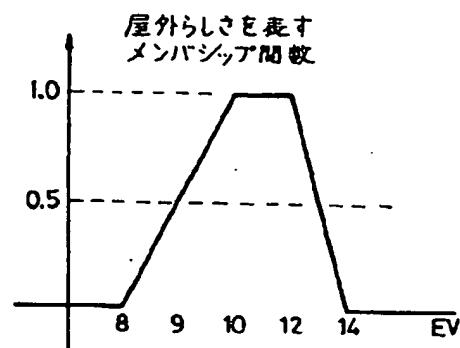
【図2】



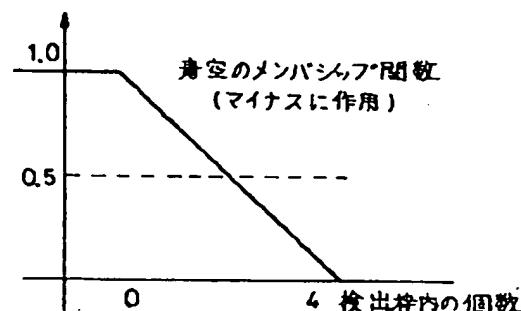
【図3】



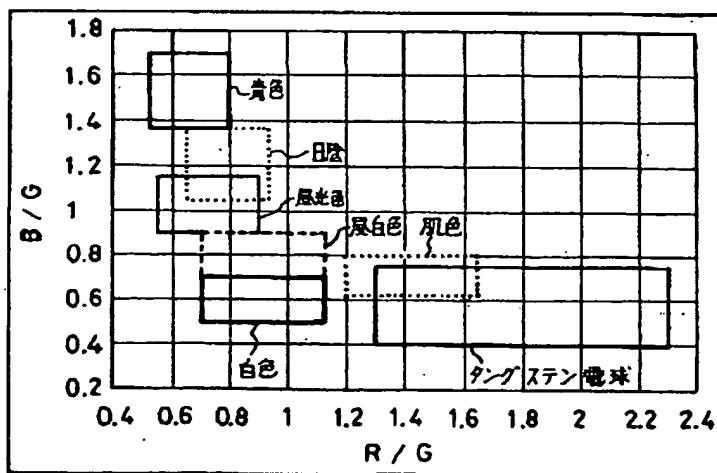
【図5】



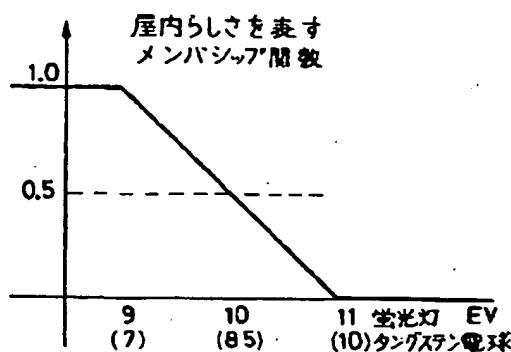
【図8】



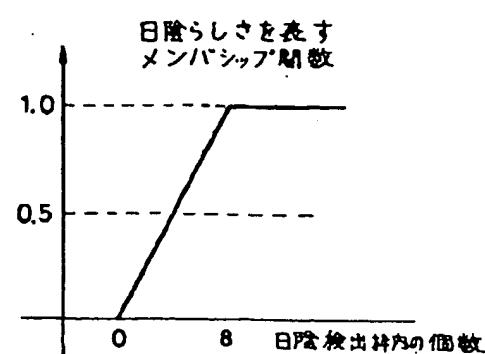
【図4】



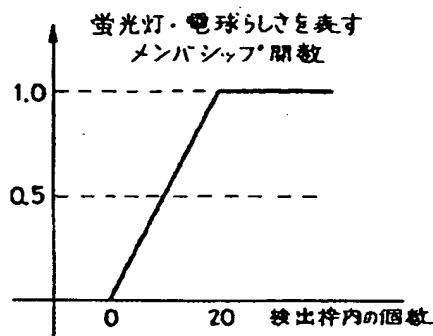
【図6】



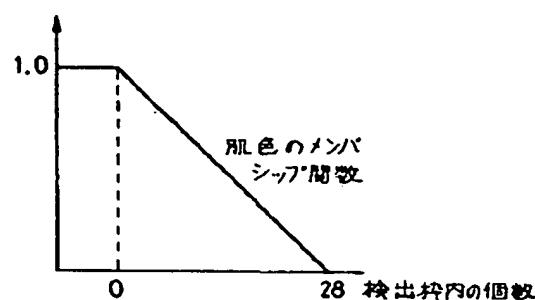
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 市川 千明
埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写
真フィルム株式会社内

F ターム(参考) SC065 AA03 BB02 BB08 BB11 BB12
BB41 CC01 DD02 GG12 GG18
GG23 GG26 GG32
SC066 AA01 CA08 EA15 GA01 HA03
KE03 KE07 KE17 KE19 KG08
KM02

[Claim(s)]

[Claim 1] The step which detects the intensity level of a photographic subject, and the step which divides into two or more area the screen where the photographic subject was picturized, and acquires color information for every area, The step which asks for the number of area which sets up the detection frame in which the range of the color distribution corresponding to a light source kind is shown at least, and goes into said detection frame based on said acquired color information for every area, The automatic white balance control approach containing the step which distinguishes a light source kind based on the number of area included in said intensity level and detection frame of a photographic subject which were detected, and the step which performs white balance control suitable for said distinguished light source kind.

[Claim 2] said color information -- the ratio of R in area, G, and B signal -- the automatic white balance control approach of claim 1 which are R/G and B/G and is the frame with which said detection frame is formed by the range of R/G, and the range of B/G.

[Claim 3] For said detection frame, the number of area which enters within this shade detection limit is the automatic white balance control approach of claim 1 that the brightness of the area is as follows [predetermined brightness], including the shade detection frame in which the range of shady color distribution is shown.

[Claim 4] For said detection frame, the number of area which enters within this blue sky detection limit is the automatic white balance control approach of claim 3 that the brightness of the area is a thing more than predetermined brightness, including the blue sky detection frame in which the range of color distribution of a blue sky is shown.

[Claim 5] Said light source kind of distinction is the evaluation value of a degree type and shade-likeness about the evaluation value of shade-likeness. $=F(\text{outdoor-likeness}) * F(\text{shade-likeness}) * F(\text{blue sky})$

However, member cypripedium value-of-a-function F showing outdoor shade-likeness which makes F (outdoor-likeness):intensity level a variable (shade-likeness) : Member cypripedium value-of-a-function F showing shade-likeness which is the area below predetermined brightness and makes a variable the number of area which enters within the shade detection limit (blue sky) : Calculate based on the member cypripedium value of a function which is the area more than predetermined brightness and expresses the blue sky which makes a variable the number of area which enters within the blue sky detection limit.

The automatic white balance control approach of claim 4 characterized by distinguishing the outdoor shade as the light source when this evaluation value is beyond a predetermined value, and distinguishing a day light as the light source at the time of below a predetermined value.

[Claim 6] The automatic white balance control approach characterized by performing white balance control suitable for stroboscope light if the automatic white balance control approach of claim 5 is applied, stroboscope luminescence is carried out only when stroboscope luminescence of whether stroboscope luminescence is carried out based on the intensity level of said detected photographic subject was not distinguished and carried out and it is distinguished and it will be distinguished.

[Claim 7] For said detection frame, said light source kind is the automatic white balance control approach of claim 1 containing a shade detection frame, a fluorescent lamp detection frame, an electric bulb detection frame, a blue sky detection frame, and a beige detection frame including the shade, a fluorescent lamp, and an electric bulb.

[Claim 8] Said light source kind of distinction is the evaluation value of a degree type and shade-likeness about the evaluation value of shade-likeness, the evaluation value of fluorescent lamp-likeness, and the evaluation value of electric bulb-likeness. $=F(\text{outdoor-likeness}) * F(\text{shade-likeness}) * F(\text{blue sky})$

Evaluation value $=F1(\text{inside-of-a-house-likeness}) * F(\text{fluorescent lamp-likeness})$ of fluorescent lamp-likeness

Evaluation value of electric bulb-likeness $=F2(\text{inside-of-a-house-likeness}) * F(\text{electric bulb-likeness}) * F(\text{skin})$

however F (outdoor-likeness) : an intensity level Outdoor shade-likeness made into a variable It is the

area below predetermined brightness. member cypripedium value-of-a-function F1(inside-of-a-house-likeness): to express -- member cypripedium value-of-a-function F2(inside-of-a-house-likeness): showing fluorescent lamp-likeness which makes an intensity level a variable -- member cypripedium value-of-a-function F(shade-likeness): showing electric bulb-likeness which makes an intensity level a variable -- Member cypripedium value-of-a-function F showing shade-likeness which makes a variable the number of area which enters within the shade detection limit (blue sky) : It is the area more than predetermined brightness. The number of area which enters within the blue sky detection limit The blue sky made into a variable Member cypripedium value-of-a-function F showing fluorescent lamp-likeness which makes a variable the number of area which enters within the member cypripedium value-of-a-function F(fluorescent lamp-likeness):fluorescent lamp detection limit to express (electric bulb-likeness) : Member cypripedium value-of-a-function F showing electric bulb-likeness which makes a variable the number of area which enters within the electric bulb detection limit (skin) : Calculate based on the member cypripedium value of a function showing flesh-color-likeness which makes a variable the number of area which enters within the beige detection limit. The automatic white balance control approach of claim 7 characterized by distinguishing the light source kind of the maximum as the light source when the maximum of these evaluation values is beyond a predetermined value, and distinguishing a day light as the light source at the time of below a predetermined value.

[Translation done]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the automatic white balance control approach of starting the automatic white balance control approach, especially performing proper white balance control according to a light source kind.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, there are some which calculate the difference signal (R-B) of the average of R signal and the average of B signal in the whole screen among the chrominance signals of red (R), green (G), and blue (B), control the gain of R signal and B signal so that this difference signal (R-B) is set to 0, and controlled the white balance. In the case of this automatic white balance control approach, there is a problem of color temperature distribution of a photographic subject being uneven, or incorrect-amending a white balance when there are many single colors.

[0003] On the other hand, according to the intensity level of a photographic subject, the control range of the gain of R signal and B signal is restricted, and there are some which were made to perform little white balance control of incorrect amendment (JP,5-64219,A).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in white balance control which sets said difference signal (R-B) to 0, in the case of the scene from which a difference signal (R-B) is not set to 0, even if it restricts the control range of the gain of R signal and B signal according to an intensity level, it cannot remain for lessening incorrect amendment and white balance control suitable for the scene cannot be performed.

[0005] This invention was made in view of such a situation, and can distinguish a light source kind exactly, and it aims at offering the automatic white balance control approach that white balance control suitable for the distinguished light source kind can be performed.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain said purpose, the automatic white balance control approach concerning this application claim 1 The step which detects the intensity level of a photographic subject, and the step which divides into two or more area the screen where the photographic subject was picturized, and acquires color information for every area, The step which asks for the number of area which sets up the detection frame in which the range of the color distribution corresponding to a light source kind is shown at least, and goes into said detection frame based on said acquired color information for every area, It is characterized by including the step which distinguishes a light source kind based on the number of area included in said intensity level and detection frame of a photographic subject which were detected, and the step which performs white balance control suitable for said distinguished light source kind.

[0007] That is, a light source kind is distinguished based on the intensity level of a photographic subject, and the number of the area by which screen separation was carried out included in the detection frame in which the range of the color distribution corresponding to a light source kind is shown. Distinction of a

light source kind performs white balance control suitable for the light source kind. White balance control suitable for a light source kind can be performed by setting it as the gain which set up the gain of R, G, and B signal beforehand according to the light source kind.

[0008] said color information is shown in this application claim 2 -- as -- the ratio of R in area, G, and B signal -- it is R/G and B/G and said detection frame is a frame formed by the range of R/G, and the range of B/G. The number of the area where the number of area which enters within the shade detection limit including the shade detection frame and blue sky detection frame in which the shade and the range of color distribution of a blue sky are shown is as follows [brightness predetermined in the brightness of the area] in as shown in this application claims 3 and 4, and said detection frame enters within the blue sky detection limit is a thing more than brightness predetermined in the brightness of the area. This has distinguished whether a high color temperature scene is also blue in one blue in the shade and the sky.

[0009] As shown in this application claim 5, said light source kind of distinction is the evaluation value of a degree type and shade-likeness about the evaluation value of shade-likeness. =F(outdoor-likeness) *F(shade-likeness) *F (blue sky)

However, member cypripedium value-of-a-function F showing outdoor shade-likeness which makes F (outdoor-likeness):intensity level a variable (shade-likeness) : Member cypripedium value-of-a-function F showing shade-likeness which is the area below predetermined brightness and makes a variable the number of area which enters within the shade detection limit (blue sky) : Calculate based on the member cypripedium value of a function which is the area more than predetermined brightness and expresses the blue sky which makes a variable the number of area which enters within the blue sky detection limit. It is characterized by distinguishing the outdoor shade as the light source, when this evaluation value is beyond a predetermined value, and distinguishing a day light as the light source at the time of below a predetermined value. In addition, F (blue sky) takes the value which acts in the direction which lowers the evaluation value of shade-likeness.

[0010] Moreover, if the automatic white balance control approach of claim 5 is applied, stroboscope luminescence is carried out, only when stroboscope luminescence of whether stroboscope luminescence is carried out based on the intensity level of said detected photographic subject was not distinguished and carried out and it is distinguished, as shown in this application claim 6 and it will be distinguished, it is characterized by performing white balance control suitable for stroboscope light.

[0011] As said light source kind is shown in this application claim 7, said detection frame is characterized by including a shade detection frame, a fluorescent lamp detection frame, an electric bulb detection frame, a blue sky detection frame, and a beige detection frame including the shade, the fluorescent lamp, and the electric bulb. Furthermore, said light source kind of distinction is the evaluation value of a degree type and shade-likeness about the evaluation value of shade-likeness, the evaluation value of fluorescent lamp-likeness, and the evaluation value of electric bulb-likeness, as shown in this application claim 8. =F(outdoor-likeness) *F(shade-likeness) *F (blue sky)

Evaluation value =F1(inside-of-a-house-likeness) *F (fluorescent lamp-likeness) of fluorescent lamp-likeness

Evaluation value of electric bulb-likeness =F2(inside-of-a-house-likeness) *F(electric bulb-likeness) *F (skin)

however F (outdoor-likeness) : an intensity level Outdoor shade-likeness made into a variable It is the area below predetermined brightness. member cypripedium value-of-a-function F1(inside-of-a-house-likeness): to express -- member cypripedium value-of-a-function F2(inside-of-a-house-likeness): showing fluorescent lamp-likeness which makes an intensity level a variable -- member cypripedium value-of-a-function F(shade-likeness): showing electric bulb-likeness which makes an intensity level a variable -- Member cypripedium value-of-a-function F showing shade-likeness which makes a variable the number of area which enters within the shade detection limit (blue sky) : It is the area more than predetermined brightness. The number of area which enters within the blue sky detection limit The blue sky made into a variable Member cypripedium value-of-a-function F showing fluorescent lamp-likeness which makes a variable the number of area which enters within the member cypripedium value-of-a-function F(fluorescent lamp-likeness):fluorescent lamp detection limit to express (electric bulb-

likeness) : Member cypripedium value-of-a-function F showing electric bulb-likeness which makes a variable the number of area which enters within the electric bulb detection limit (skin) : Calculate based on the member cypripedium value of a function showing flesh-color-likeness which makes a variable the number of area which enters within the beige detection limit. It is characterized by distinguishing the light source kind of the maximum as the light source, when the maximum of these evaluation values is beyond a predetermined value, and distinguishing a day light as the light source at the time of below a predetermined value.

[0012]

[Embodiment of the Invention] It explains in full detail about the gestalt of desirable operation of the automatic white balance control approach which starts this invention according to an accompanying drawing below. Drawing 1 is the block diagram showing the gestalt of operation of the digital camera with which the automatic white balance control approach concerning this invention was applied.

[0013] The photographic subject image by which image formation was carried out to the light-receiving side of a solid state image sensor (CCD) 14 through the taking lens 10 and the diaphragm 12 is changed into the signal charge of the amount according to the amount of incident light of light by each sensor. Thus, the accumulated signal charge is read to a shift register by the lead gate pulse added from the CCD drive circuit 16, and is read one by one by the register transfer pulse as a voltage signal according to a signal charge. In addition, this CCD14 can sweep out the accumulated signal charge by the shutter gate pulse, and has the so-called electronic shutter ability which controls the storage time (shutter speed) of a charge by this.

[0014] The voltage signal read from CCD14 one by one is applied to the correlation duplex sampling circuit (CDS circuit) 18, and the sampling hold of R for every pixel, G, and the B signal is carried out, and it is applied to A/D converter 20 here. A/D converter 20 changes and outputs R and G which are added one by one, and B signal from the CDS circuit 18 to 10 bits (0-1023) digital R, G, and B signal. In addition, the CCD drive circuit 16, the CDS circuit 18, and A/D converter 20 synchronize with the timing signal added from the timing generating circuit 22, and are driven.

[0015] R and G which were outputted from said A/D converter 18, and B signal are once stored in memory 24, and R and G which were stored in memory 24, and B signal are added to the digital digital disposal circuit 26 after that. The digital digital disposal circuit 26 consists of the synchronization circuit 28, the white balance equalization circuit 30, a gamma correction circuit 32, a YC signal creation circuit, and memory 36.

[0016] the dot order with which the synchronization circuit 28 was read from memory 24 -- the following R, G, and B signal are changed into a coincidence type, and R, G, and B signal are outputted to coincidence in the white balance equalization circuit 30. The white balance equalization circuit 30 consists of multipliers 30R, 30G, and 30B for fluctuating the digital value of R, G, and B signal, respectively, and R, G, and B signal are added to Multipliers 30R, 30G, and 30B, respectively. a. multiplier -- 30 -- R -- 30 -- G -- 30 -- B -- others -- an input -- **** -- a central processing unit (CPU) -- 38 -- from -- a white balance -- control -- carrying out -- a sake -- gain -- a value -- Rg -- Gg -- Bg -- adding -- having -- **** -- a multiplier -- 30 -- R -- 30 -- G -- 30 -- B -- respectively -- two -- inputs -- multiplication -- carrying out -- this -- multiplication -- a white balance -- adjustment -- carrying out -- having had -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- a signal -- the gamma correction circuit 32 -- outputting . In addition, about the detail of the gain values Rg, Gg, and Bg applied to the white balance equalization circuit 30 from CPU38, it mentions later.

[0017] a gamma correction -- a circuit -- 32 -- a white balance -- adjustment -- carrying out -- having had -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- a signal -- a request -- gamma -- a property -- becoming -- as -- input-output behavioral characteristics -- changing -- moreover -- ten -- a bit -- a signal -- eight -- a bit -- it is -- a signal -- becoming -- as -- changing -- YC signal creation circuit 34 -- outputting . YC signal creation circuit 34 creates a luminance signal Y and the chroma signals Cr and Cb from R and G by which the gamma correction was carried out, and B signal. These luminance signal Y and chroma signals Cr and Cb (YC signal) are stored in memory 36.

[0018] After YC signal stored in memory 36 at the time of photography is compressed into a

predetermined format by the compression circuit which is not illustrated, it is recorded on record media, such as a memory card. CPU38 controls an automatic focus, automatic exposure control, an automatic white balance, etc. while carrying out generalization control of each circuit based on the input from the camera control unit 40 containing a shutter carbon button etc. This automatic focus control is the contrast AF to which a taking lens 10 is moved so that the high frequency component of for example, G signal may become max, and it moves a taking lens 10 to a focus location through a mechanical component 42 so that the high frequency component of G signal may become max at the time of the half-push of a shutter carbon button.

[0019] Moreover, automatic exposure control asks for photographic subject brightness (photography EV) based on the addition value which integrated R, G, and B signal of one frame. While extracting based on this photography EV, determining a value and shutter speed, extracting diaphragm 12 and driving through a mechanical component 44 The storage time of a charge is controlled by the electronic shutter to become the determined shutter speed, R, G, and B signal of one frame are acquired again, and it asks for Photography EV again. At the time of the half-push of a shutter carbon button, the above-mentioned photometry actuation is repeated two or more times, it asks for the exact photography EV, and, finally the drawing value and shutter speed at the time of photography are determined based on this photography EV. And the storage time of a charge is controlled by the electronic shutter to become said shutter speed which was finally determined and which extracted extracting and becoming a value, extracted through the mechanical component 44, and drove and determined 12 at the time of all push of a shutter carbon button.

[0020] Next, the white balance control approach is explained. This digital camera has a stroboscope 46 and has the low brightness automatic luminescence mode in which a stroboscope 46 is made to emit light automatically at the time of low brightness, the compulsive luminescence mode in which a stroboscope 46 is made to emit light irrespective of photographic subject brightness, the luminescence prohibition mode in which luminescence of a stroboscope 46 is forbidden by operating the stroboscope key which is not illustrated. And it is made to perform white balance control according to these modes.

[0021] First, the white balance control in the case of low brightness automatic luminescence mode is explained, referring to the flow chart of drawing 2. In this case, if a photography exposure value is acquired at the time of the half-push of a shutter carbon button (step S10), it will distinguish whether low brightness luminescence is carried out based on that photography exposure value (step S12). Here, when a photography exposure value is below a predetermined value (10EV), it will distinguish, if low brightness luminescence is carried out, and white balance control suitable for stroboscope light is performed (step S14). That is, the white balance gain values Rg, Gg, and Bg for performing a good white balance to stroboscope light are prepared beforehand, and these gain values Rg, Gg, and Bg are applied to the white balance equalization circuit 30.

[0022] if low brightness luminescence is not carried out and it will be distinguished on the other hand -- a full screen -- two or more area (64x64) -- dividing -- every area -- the average addition value according to color of R, G, and B signal -- asking -- the ratio of the addition value of R signal, and the addition value of G signal -- the ratio of R/G and the addition value of B signal, and the addition value of G signal -- B/G is calculated (step S16). In addition, the average addition value of R for every area, G, and B signal is computed by the counting circuit 48 of drawing 1, and is applied to CPU38. Moreover, between the counting circuit 48 and CPU38, Multipliers 50R, 50G, and 50B are formed, and the adjustment gain value for adjusting the variation in a device is applied to Multipliers 50R, 50G, and 50B.

[0023] Next, shade-likeness is detected (step S18). Detection of this shade-likeness is performed by calculating the evaluation value of shade-likeness shown below.

[0024]

[Equation 1] Evaluation value of shade-likeness = $F(\text{outdoor-likeness}) * F(\text{shade-likeness}) * F(\text{blue sky})$
 In the above-mentioned formula, $F(\text{outdoor-likeness})$ is the member cypripedium value of a function showing outdoor shade-likeness which makes a photography exposure value a variable as shown in drawing 5. Moreover, $F(\text{blue sky})$ is the area more than predetermined brightness, as shown in drawing

8, and F (shade-likeness) is the area below predetermined brightness, as shown in drawing 7 R> 7, it is the member cypripedium value of a function showing shade-likeness which makes a variable the number of area which enters within the shade detection limit, and is the member cypripedium value of a function showing the blue sky which makes a variable the number of area which enters within the blue sky detection limit.

[0025] Here, the brightness (exposure value Evi) of each area is a degree type and [0026].

[Equation 2] $Evi = Ev + \log_2(Gi/45)$

However, Ev:photography exposure value Gi: Calculate based on the average addition value of G of each area. In addition, 45 in the above-mentioned formula is a proper value in the inside of the value after A/D conversion.

[0027] Moreover, a shade detection frame, a blue sky detection frame, etc. are frames with which it was expressed on the graph which makes an axis of abscissa R/G as shown in drawing 4, and makes an axis of ordinate B/G, and specify the range of color distribution, such as a light source kind, for every detection frame. Now, the exposure value Evi of the area for which it asked by [several 2] type is 12 or less area, and R/G calculated for every area and B/G ask for the number of area included in the shade detection frame on drawing 4, and calculate the value of said F (shade-likeness) from the member cypripedium function shown in drawing 7 based on the number. Similarly, the exposure value Evi of area is the area exceeding 12.5, and R/G calculated for every area and B/G ask for the number of area included in the blue sky detection frame on drawing 4, and calculate the value of F (blue sky) from the member cypripedium function shown in drawing 8 based on the number. In addition, it takes the value which acts in the direction which lowers the evaluation value of shade-likeness, so that F (blue sky) has much number of area included in a blue sky detection frame.

[0028] At step S18 of drawing 2, each member cypripedium value of a function of F (outdoor-likeness), and F (shade-likeness) and F (blue sky) is integrated, and the evaluation value of shade-likeness is calculated. And at step S20, the evaluation value of shade-likeness for which it asked at the above-mentioned step S18 distinguishes whether it is beyond a predetermined reference value (the gestalt of this operation 0.47), it distinguishes that it is the outdoor shade when the evaluation value of shade-likeness is 0.47 or more, and white balance control suitable for the outdoor shade is performed (step S22).

[0029] On the other hand, the evaluation value of shade-likeness distinguishes from a day light (fine) to the case of less than 0.47, and carries out white balance control suitable for a day light to it (step S24). In addition, the white balance gain values Rg, Gg, and Bg for performing a good white balance to the shade or a day light are prepared beforehand, and white balance control suitable for the shade or a day light is performed by applying these gain values Rg, Gg, and Bg to the white balance equalization circuit 30.

[0030] Next, the white balance control in the case of luminescence prohibition mode is explained, referring to the flow chart of drawing 3. In this case, while acquiring a photography exposure value at the time of the half-push of a shutter carbon button (step S30), R/G for every area by which the full screen was divided into 64x64 like step S16 of drawing 2 R> 2, and B/G are calculated (step S32).

[0031] Next, it is the evaluation value of fluorescent lamp (daylight color, daytime white, white)-likeness and the evaluation value of tungsten filament lamp-likeness other than the evaluation value of shade-likeness mentioned above A degree type and [0032]

[Equation 3] Evaluation value = $F1(\text{inside-of-a-house-likeness}) * F(\text{daylight color fluorescent lamp-likeness})$ of daylight color-likeness

[0033]

[Equation 4] Evaluation value = $F1(\text{inside-of-a-house-likeness}) * F(\text{daytime white fluorescent lamp-likeness})$ of daytime white-likeness

[0034]

[Equation 5] Evaluation value of white-likeness = $F1(\text{inside-of-a-house-likeness}) * F(\text{white fluorescent lamp-likeness})$

[0035]

[Equation 6] Evaluation value of electric bulb-likeness = $F2(\text{inside-of-a-house-likeness}) * F(\text{electric bulb-likeness})$

likeness) *F (skin)

It is alike, and bases and computes. Here, F1 (inside-of-a-house-likeness) in [several 3] type thru/or [several 5] type is the member cypripedium value of a function showing inside-of-a-house (fluorescent lamp)-likeness which makes a photography exposure value a variable, as shown in drawing 6, and F2 (inside-of-a-house-likeness) in [several 6] type is the member cypripedium value of a function showing inside-of-a-house (tungsten filament lamp)-likeness which makes a variable a photography exposure value (numeric value in a parenthesis) as shown in drawing 6.

[0036] Moreover, F (daylight color fluorescent lamp-likeness), F (daytime white fluorescent lamp-likeness), F (white fluorescent lamp-likeness), and F (electric bulb-likeness) in [several 3] type thru/or [several 6] type are the member cypripedium value of a function showing the fluorescent lamp and electric bulb-likeness which shows drawing 9 which makes a variable the daylight color detection frame shown in drawing 4, respectively, a daytime white detection frame, a white detection frame, and the number of area that enters within the tungsten filament lamp detection limit.

[0037] Furthermore, F (skin) in [several 6] type is the member cypripedium value of a function showing the flesh color which shows drawing 10 which makes a variable the number of area which enters within the beige detection limit shown in drawing 4 $R > 4$. In addition, it acts so that the evaluation value of electric bulb-likeness may be lowered, as the number of area of F (skin) of a beige detection within the limit increases. This is a scene with flesh color and is because redness will fly, it will become whitish and a complexion will worsen, if the white balance control to a tungsten filament lamp color is applied strongly.

[0038] Now, if the evaluation value (refer to [several 1] type) of shade-likeness and the evaluation value of daylight color-likeness, the evaluation value of daytime white-likeness, the evaluation value of white-likeness, and the evaluation value of electric bulb-likeness are computed, the maximum of these five evaluation values will distinguish whether it is 0.47 or more (step S36 of drawing 3). And when maximum is 0.47 or more, white balance control suitable for the self-luminous color of the evaluation value which takes the maximum is performed (step S38).

[0039] On the other hand, maximum distinguishes from a day light to the case of less than 0.47, and carries out white balance control suitable for a day light to it (step S40). Here, the white balance gain values Rg, Gg, and Bg for performing a good white balance to each self-luminous color are prepared beforehand, and white balance control suitable for each self-luminous color of the shade, a daylight color fluorescent lamp, a daytime white fluorescent lamp, a white fluorescent lamp, a tungsten filament lamp, and a day light is performed by applying these gain values Rg, Gg, and Bg to the white balance equalization circuit 30.

[0040] namely, -- beforehand -- setting up -- having had -- gain -- a value -- Rg -- Gg -- Bg -- amending -- a signal -- R -- G -- B -- ** -- carrying out -- if -- said -- a white balance -- an equalization circuit -- 30 -- amendment -- a result -- R -- ' -- G -- ' -- B -- ' -- ** -- carrying out -- if -- R', G', and B -- ' -- a degree type and [0041]

[Equation 7] It is expressed by $R' = Rg \times Rg' = Gg \times Gg' = Bg \times Bg'$.

[0042] Moreover, you may make it change a gain value according to the degree (evaluation value) of a scene, as shown in a degree type.

[0043]

[Equation 8] $R' = \{(Rg-1) \times \text{evaluation value} + 1\} \times Rg' = \{(Gg-1) \times \text{evaluation value} + 1\} \times Gg' = \{(Bg-1) \times \text{evaluation value} + 1\} \times Bg'$ -- the gain values Rg, Gg, and Bg of the light source classification set up still more nearly beforehand are experientially set up in the about 0.9 to 1.5 range. Moreover, the continuity of a scene is maintained when changing the above-mentioned gain value according to an evaluation value.

[0044] Moreover, although the evaluation value for light source kind detection was computed based on [several 1] type, and [several 3] type thru/or [several 6] type, you may make it compute by adding the element (other member cypripedium functions) of further others with the gestalt of this operation.

Furthermore, a light source kind may not be limited to the gestalt of this operation, for example, one kind or two kinds are sufficient as a fluorescent lamp.

[0045]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, a light source kind can be distinguished exactly, and good white balance control which was suitable for the light source kind by this can be performed.

[Translation done.]